© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Von Lurchen und Menschen: Eine Geschichte über die rätselhaften Rückgänge von Amphibienpopulationen

von
Susanne Sticht

Zusammenfassung
Amphibienpopulationen in Europa sind nachweisbar aufgrund menschlicher Aktivitäten im Rückgang begriffen. In den 80er Jahren erregte das rätselhafte Verschwinden dreier Amphibienarten aus scheinbar unberührten Gebieten international großes Aufsehen. Gegenwärtig werden weltweit Amphibienpopulationen untersucht, deren Rückgänge nicht mit der unmittelbaren Zerstörung ihrer Lebensräume in Zusammenhang gebracht werden können. Die Möglichkeit, daß Umweltschadstoffe bereits in Gebieten, die fernab der Zivilisation liegen, und sogar in Schutzreservaten zur Bedrohung von Lebewesen beitragen, ist von großem Interesse für uns Menschen. Anhand von Beispielen aus der Forschung werden die Schwierigkeiten in der Einschätzung der Problematik vermittelt. Amphibien sind nicht nur Indikatororganismen für den Zustand unserer Umwelt, sondern liefern auch chemische Stoffe, die in der Humanmedizin eingesetzt werden können. Ungeachtet des Nutzens, den Amphibien für Menschen bieten, sind Schutzmaßnahmen für diese Tiergruppe erforderlich, um die Artenvielfalt auf unserer Erde zu erhalten.

Summary
Of batrachians and men: A story about the mysterious declines of amphibian populations
There is clear evidence that Amphibian populations in Europe have been declining due to human activity. Mysterious disappearances of three amphibian species living in pristine habitats caused international interest. At present worldwide amphibian declines which cannot be linked to overt habitat destruction are investigated. The possibility that environmental pollutants are contributing to the endangerment of creatures living in areas remote from civilization or even in reserve areas is of big interest for human beings. Examples of scientific investigations are given to demonstrate the difficulties in assessing the problems. Amphibians are not only bioindicators of the health of the natural environment but provide chemical substances being used in medicine. Regardless of their benefit for mankind, conservation activities for amphibians are necessary to maintain biodiversity on earth.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

1. Einleitung

Es ist nicht verwunderlich, daß wir heute auf der Wiener Donauinsel (Österreich) nur mehr einige wenige Bestände an Lurchen vorfinden. Die Rückgänge der Amphibienpopulationen sind eindeutig durch die Zerstörung des ursprünglichen Lebensraumes der Donauauen erklärbar. Mit ihren Trockenstandorten stellt die Donauinsel das Gegenteil jenes dynamischen Auengebietes dar, welches im Zuge der Regulierungsarbeiten an der Donau sukzessive verlorenging (GOLDSCHMID & GRÖTZER 1993, MICHLMAYR 1997). Die Donauinsel wurde primär als Hochwasserschutzanlage konzipiert und wird heute von zahlreichen Menschen für Freizeitaktivitäten genutzt. Bis zu 300.000 Leute bevölkern an einem Badesonntag die „Insel", schätzungsweise 2,4 Millionen vergnügen sich an Spitzentagen beim jährlich stattfindenden Donauinselfest (MAGISTRAT DER STADT WIEN-MA 66 1996). Nichtsdestotrotz gibt es auch auf der Donauinsel Refugien für Amphibien, zu denen auch der Endelteich zählt. Die zahlreichen Besucherinnen und Naturbeobachter am Endelteich beweisen, daß nicht nur Amphibienforscherinnen und -forscher Interesse an den Vorgängen rund um den Teich haben. Was aber ist mit all den anderen Besuchern der Donauinsel? Was fangen jene Menschen mit Fröschen, Kröten und Molchen an? Ich werde versuchen, einige überzeugende Gründe anzuführen, warum wir alle vom Rückgang der Amphibien betroffen sein könnten. Doch vorerst möchte ich das Ausmaß und die Ursachen des weltweiten Rückgangs von Amphibienpopulationen verdeutlichen und mit unserem Kontinent beginnen.

2. Zur Situation in Europa

Obwohl zahlreiche Anstrengungen unternommen wurden, um Amphibienschutz in Europa voranzutreiben, sind die hinlänglich bekannten Gefährdungsursachen für Amphibien nach wie vor aktuell. Zu den unmittelbar beobachteten Bedrohungen zählen folgende Faktoren (vgl. NÖLLERT & NÖLLERT 1992, BLAUSTEIN 1994, PECHMANN & WILBUR 1994):

- Habitatzerstörung: Die Vernichtung ihrer Lebensräume stellt die größte Bedrohung für die Amphibien dar (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). Die meisten europäischen Amphibienarten sind auf Stillgewässer wie Teiche, Weiher und Tümpel sowie Bäche angewiesen, um ihre Eier darin abzulegen, aus denen sich ihre Nachkommen entwickeln. Die Trockenlegung der Laichgewässer, die Verwendung derselben für Mülldeponien, die Begradigung von Fließgewässern, aber auch die Vernachlässigung von Wasserstellen wie Viehtränken infolge geänderter landwirtschaftlicher Praktiken führten in der Vergangenheit zu einer drastischen Reduktion der aquatischen Lebensräume. Weitgehend unbemerkt in der Öffentlichkeit blieb jedoch die Tatsache, daß für den Bestand von Amphibien auch die Qualität des terrestrischen Habitats eine entscheidende Rolle spielt (vgl. z.B. BEEBEE 1983, GELDER & GROOTEN 1992).

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

- Habitatfragmentierung: Intensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen, Nadelholz-Monokulturen sowie sämtliche verbauten Gebiete sind für Amphibien lebensfeindlich (JEDICKE 1992). Infolge der zunehmenden Zerstörung von Lebensräumen in einer Region kommt es zu einer Verinselung von Arealen und benachbarte Amphibenpopulationen werden durch unüberwindbare Hindernisse getrennt. Der Austausch von Individuen zwischen Populationen durch Ein- und Auswandern wird dadurch verhindert. Genetische Defekte können auftreten und zur Auslöschung einer Population beitragen. Zudem erhöht Habitatfragmentierung das Risiko des lokalen Aussterbens von Arten in einer Region (SJÖGREN 1991), da Rückgänge der Individuenzahlen einer Population nicht mehr durch Wiederbesiedlung ausgeglichen werden können.

- Schadstoffe und Biozide: Die globale Anreicherung mit Chemikalien, deren Auswirkungen auf Lebewesen zum größten Teil noch unbekannt sind, schadet nicht nur Amphibien (vgl. CARSON 1990). Durch den Einsatz von Pestiziden werden Lurche zudem indirekt geschädigt, indem ihnen die Nahrungsgrundlage wie z.B. Insekten entzogen wird. In der Landwirtschaft gebräuchliche mineralische Düngemittel tragen ebenfalls zur Gefährdung von Amphibien bei, da die Tiere in Folge von Verätzungen verenden bzw. schwer geschädigt werden können (SCHNEEWEISS & SCHNEEWEISS 1997).

- Saurer Regen: In den letzten 20 bis 30 Jahren ist der Regen in den verschiedensten Gegenden Europas saurer geworden (GRIFFITHS 1996) und hat z.B. aufgrund der geologischen Situation in Skandinavien zu gravierenden Problemen geführt. Kleine, temporäre Gewässer sind besonders von Ansäuerung betroffen, da sie im Frühjahr große Mengen ungepuffertes Regen- oder Schmelzwasser zugeführt bekommen. An die daraus resultierenden hohen Schwankungen des Säuregehalts sind viele aquatische Organismen nicht angepaßt. Rückgänge der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) in England stehen sehr wahrscheinlich mit der Wasseransäuerung infolge atmosphärischen Eintrags in Verbindung (BEEBEE et al. 1990). Das Verschwinden der Art aus vielen Heidegebieten läßt sich durch die geringe Pufferkapazität der Teiche in diesen Habitaten erklären.

- Straßentod: Zahlreiche Amphibien werden auf ihren saisonalen Wanderungen durch den Autoverkehr getötet. Bekanntestes einheimisches Beispiel ist die Erkröte (Abb. 1). Selbst an schwach frequentierten Straßen können die Verluste an Tieren, die bei ihren Wanderungen zum bzw. vom Laichgewässer umkommen, für die Population beträchtlich sein. Kuhn (1987, nach JEDICKE 1992) gibt an, daß bereits bei einem minimalen Verkehrsaufkommen von 1 Kfz/15 min mindestens 10% der adulten Erdkröten beim Überqueren der Fahrbahn getötet werden. Vermehrter Straßenbau trägt wiederum zur „Zerstückelung" der Landschaft und zur Isolierung von Populationen bei (vgl. SCHLUPP & PODLOUCKY 1994).

- Fang und Verschleppen: In Österreich gelten in den einzelnen Bundesländern unterschiedliche Schutzbestimmungen für Amphibien (GRILLITSCH 1985, pers, Mitt.). Im Land Wien sind Amphibien in all ihren Entwicklungsstadien geschützt (TIEDEMANN 1990). Folglich ist die Entnahme von Laich, Larven und metamorphisierten Tieren an ihren Standorten zur Tierhaltung im Terrarium bzw. ein „Umsiedeln" in Gartenteiche verboten. Die Verfrachtung

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

von Amphibien ist abzulehnen, weil die Umgebung von Gartenteichen oftmals keinen geeigneten Landlebensraum für die Tiere darstellt. Finden Amphibien ausreichendende Lebensbedingungen vor, so besiedeln sie neue Gewässer von selbst.

- Zur Dezimierung der Amphibienbestände leistete auch die Entnahme für Forschungszwecke und zum Verzehr einen erheblichen Beitrag. In den USA werden jährlich 9 Millionen Frösche für Lehr- und Forschungstätigkeiten verwendet (STEBBINS & COHEN 1995). Ungefähr 20.000 Frösche müssen für den Erhalt einer Tonne Froschschenkel getötet werden (BLAUSTEIN & WAKE 1995). Alleine die Franzosen essen jährlich 3000-4000 Tonnen dieser angeblichen Delikatesse. Aufgrund der Schutzbestimmungen für heimische Arten werden Frösche vor allem aus Indonesien und Bangladesh importiert und führen somit lediglich zu einer Verlagerung des Problems. Weiterhin werden auch in Europa Frösche zu kommerziellen Zwecken gefangen: 1996 erteilte Serbien die Erlaubnis für den Export von 100 Tonnen Grünfroschen (DAPTF WORKING GROUP FOR SERBIA AND MONTENEGRO 1996).

- Ausgesetzte Räuber oder Konkurrenten: Während auf anderen Kontinenten die Einfuhr und Aussetzung fremder Arten wie Flußkrebs (*Procambarus clarkii*), Mosquitofisch (*Gambusia affinis*) oder Ochsenfrosch (*Rana catesbeiana*) zur Bedrohung von Amphibien beitragen können (siehe z.B. HAYES & JENNINGS 1986, KUPFERBERG 1993, GAMRADT & KATS 1996, MORGAN & BUTTEMER 1996), stellt in Europa hauptsächlich der Besatz von Gewässern mit Fischen ein Problem für den Fortbestand von Amphibien dar. Amphibienschutz und Fischbesatz schließen sich weitgehend aus (JEDICKE 1992). Einerseits bieten Fischteiche mit versteilten Ufern, ohne Flachwasserzonen und Wasserpflanzen keine geeigneten Lebensräume für Amphibien, andererseits führt der in der Praxis übliche starke Besatz mit Zuchtfischen zu einem hohen Räuberdruck auf alle Amphibienstadien. Unter den heimischen Lurchen vermag nur die Erdkröte Fischteiche zu nutzen, da ihre Kaulquappen einen schützenden Bitterstoff abgeben.

Abb. 1: Verkehrsopfer Erdkröte (*Bufo bufo*). Aufgrund des Strassentods von Amphibien können einzelne Populationen hohe Verluste erleiden. Foto: B. Brychta.

Common toad (*Bufo bufo*) killed by traffic. Road mortality may result in substantial losses of amphibians.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Amphibienpopulationen in Europa sind eindeutig aufgrund menschlicher Aktivitäten im Rückgang begriffen (HALLEY et al. 1996, BAKER 1997). In Dänemark wurden die genauen Ursachen der Bedrohung von Amphibienpopulationen in den einzelnen Landesteilen erhoben (FOG 1995). Der Anteil an unbekannten Faktoren war minimal. Gleichzeitig zeigte die Bestandsaufnahme in Dänemark, daß selbst in einem Land mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung durch Maßnahmen wie der Adaptierung von Teichen eine Verbesserung für die Lebensbedingungen von Amphibien erreicht werden kann. Nachdem die direkten Zusammenhänge zwischen den eingangs angeführten Faktoren und den Rückgängen der Amphibien bekannt geworden waren, wurden eine Reihe von direkten und indirekten Schutzmaßnahmen für die Tiergruppe ergriffen. In Europa sind Amphibien aufgrund der Vernichtung primärer Lebensräume oft auf sekundäre, naturnahe Feuchtgebiete angewiesen (siehe z.B. FELDMANN 1978, BEEBEE 1983, BARANDUN 1990, TIEDEMANN 1990, WINKLER & BRAUNS 1990). Lurche nutzen Lösch- und Badeteiche, Viehtränken, Wassergräben und sogar Kleinstgewässer wie wassergefüllte Wagenspuren als Laichgewässer. Gartenteiche stellen in urbanen Gebieten vielfach einen Ersatz für verlorengegangene Gewässer dar (vgl. BEEBEE 1979). Die Neuanlage von Teichen hat gezeigt, daß Amphibien Ersatzlebensräume unter bestimmten Voraussetzungen auch annehmen. In den intensiv genutzten und dicht besiedelten Ländern Europas werden menschliche Eingriffe oftmals unumgänglich sein, um den Erhalt bestehender Populationen zu gewährleisten.

Amphibientunnel helfen dem Straßentod der Tiere vorzubeugen, sind jedoch kostspielig (vgl. WEIßMAYR 1996). Vielerorts ist ein Schutz der wandernden Lurche nur durch Zäune und Kübelfallen möglich, mit Hilfe derer die Amphibien gefangen und unter großem Einsatz der lokalen Bevölkerung über die Straße getragen werden. Erdkröten zeigen eine ausgeprägte Laichplatztreue und kehren als Adulttiere immer wieder zu ihrem angestammten Gewässer zurück, um darin abzulaichen (HEUSSER 1960, 1969). Diese Tatsache führte zur Annahme, daß adulte Erdkröten nicht umgesiedelt werden können (HEUSSER 1969). Eine Studie aus Niedersachsen in Deutschland berichtet jedoch von der erfolgreichen Annahme eines neuangelegten Laichgewässers durch Erdkröten und läßt den Schluß zu, daß Ersatzlaichgewässer auch für selbige Art als effektive Schutzmaßnahme eingesetzt werden können (SCHLUPP & PODLOUCKY 1994).

Das Töten von Fröschen für Demonstrationszwecke im Lehrbetrieb könnte durch den Einsatz multimedialer Techniken weitgehend vermieden werden. Internationale Schutzmaßnahmen sollten das Abschlachten von Fröschen verhindern, welches der kulinarischen Befriedigung einiger weniger dient und in Bangladesh bereits eine Vermehrung von Insekten wie Mosquitos zur Folge hat (STEBBINS & COHEN 1995).

Die Folgen der Zerstörung und Degradierung der Lebensräume von Lurchen, der erhöhten Verkehrsdichte und des Fanges von Fröschen sind auch für Laien unmittelbar zu erkennen. Es ist jedoch oftmals schwierig, die Auswirkungen von Saurem Regen und dem Einbringen von Schwermetallen, Düngemitteln sowie Bioziden in Stoffkreisläufe auf den Bestand von Amphibien in Freilandstudien direkt nachzuweisen.

Ende der 80er Jahre erreichten die wissenschaftliche Forschungsgemeinschaft weitere Nachrichten über rückläufige Amphibienzahlen und erschütterten die Forscher aus folgendem Grund (vgl. BARINAGA 1990): Die Meldungen betrafen Amphibienarten, die in scheinbar unberührten Gebieten lebten.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

3. Das rätselhafte Verschwinden der Goldenen Kröte und der Magenbrütenden Frösche

Abb. 2: Goldene Kröte (*Bufo periglenes*). Seit 1990 gilt das ehemalige Wahrzeichen des Monteverde Regenwald-Reservates als verschollen (Monteverde, Costa Rica). Foto: R. Laval.

Golden toad (*Bufo periglenes*). The former symbol of the Monteverde Cloud Forest Preserve has been missing since 1990 (Monteverde, Costa Rica).

Die Goldene Kröte (*Bufo periglenes*) aus Costa Rica (Mittelamerika) wurde erst im Jahr 1966 von einem Wissenschaftler entdeckt und beschrieben (SAVAGE 1966). Die leuchtend orangen Männchen unterschieden sich in ihrem Aussehen auffällig von den Weibchen, die eine schwarze Färbung mit roten Punkten aufwiesen (Abb. 2) . Das Vorkommen der Goldenen Kröte beschränkte sich auf ein winziges Areal von nur 10 km^2 im montanen Regenwald in der Cordillera de Tilaran. Die Anstrengungen lokaler Naturschützer, die Kröte zu schützen, führten mit der Hilfe des WWF und einer Organisation von Costa Rica namens Tropical Science Center 1972 zur Gründung des Monteverde Regenwald-Reservates (POUNDS & FOGDEN 1996). Das Schutzgebiet umfaßte nicht nur die unmittelbaren Laichgründe der Goldenen Kröte sondern auch ein großes Areal ihres natürlichen Habitats (HALLIDAY & HEYER 1997). Dennoch verschwand die Kröte plötzlich und unerwartet. Zwischen 1972 und 1987 waren alljährlich während der Laichsaison im Frühjahr zahlreiche Adulttiere beobachtet worden, die sich mit dem Einsetzen der Regenfälle an Tümpeln zur Fortpflanzung versammelt hatten (POUNDS & CRUMP 1994). Außerhalb der Laichperiode führten die Tiere eine versteckte Lebensweise und konnten nur selten gesichtet werden. Im Jahr 1987 wurden zwischen April und Mai mehr als 1500 adulte Individuen an einem Laichplatz gezählt. Aber im darauffolgenden Jahr erschien nur eine einzige Kröte an dem Laichplatz, ebenso im Jahr 1989. Seit 1990 konnte trotz intensiver Suchaktionen kein einziges Tier gefunden werden. Die Goldene Kröte gilt seither als verschollen. Zur gleichen Zeit verschwanden die Populationen von 19 der 49 Anurenarten, die in diesem Gebiet gelebt hatten (POUNDS & FOGDEN 1996).

Im Jahr 1987 herrschten in weiten Teilen Costa Ricas außergewöhnlich warme und trockene Bedingungen, die auf den Einfluß der El Niño Meeresströmung zurückzuführen waren (POUNDS & CRUMP 1994). Das Austrocknen der Tümpel hatte ein Absterben fast aller Eier und Nachkommen in diesem Jahr zur Folge. Das Fehlen von Nachkommenschaft erklärt jedoch nicht das Zusammenbrechen der gesamten Population der Goldenen Kröte. Die abrupten Rückgänge der Amphibienpopulationen in der Monteverde-Region lassen vielmehr darauf schließen, daß Klimastreß sowie unbestimmte Faktoren eine hohe Sterblichkeit der adulten Amphibien bewirkt haben. Ein Zusammenwirken von Trockenheit und Umweltgiften auf Amphibien kann nicht ausgeschlossen werden. Eine potentielle Ursache für die weitreichende Kontaminierung in Costa Rica liegt im massiven Einsatz von Pestiziden. Pestizide gelangen über Nebel- und Regentropfen hochkonzentriert in die montanen Lebensräume der Lurche und

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

schaffen möglicherweise tödliche Bedingungen selbst in Gebieten, die bereits unter Schutz gestellt wurden. Eine zweite Hypothese beinhaltet das Auftreten eines Krankheitserregers, der nicht artspezifisch wirkte. Mittlerweile wurden auch aus anderen Gegenden Mittelamerikas plötzliche Rückgänge von ehemals häufig vorkommenden Amphibienarten gemeldet (LIPS 1997). Es spricht einiges dafür, daß die beobachteten Rückgänge in Costa Rica und Panama ein- und dieselbe Ursache haben. Gegenwärtig wird untersucht, ob sich ein krankheitserregender Virus Richtung Süden verbreitet und die Amphibien tötet.

Noch später als die Goldene Kröte wurde der Magenbrütende Frosch (*Rheobatrachus silus*) aus Australien im Jahr 1973 entdeckt und wissenschaftlich beschrieben (TYLER 1991). Sein Verbreitungsgebiet umfaßte ein nur 100 km^2 großes Areal in den Regenwäldern der Conondale und Blackall Bergketten in der Nähe von Brisbane, Queensland. Der Magenbrütende Frosch erlangte nicht durch sein Aussehen Berühmtheit sondern durch seine spektakuläre Brutpflege. Das Weibchen schluckt die befruchteten Eier, die sich im Magen des Weibchens entwickeln (TYLER 1989). Während dieser Zeit nimmt das Weibchen keine Nahrung zu sich und stellt die Produktion von Magensekret ein, um die Eier zu schützen. Die entwickelten Jungen schlüpfen durch den Mund.

Obwohl diese Froschart sehr häufig anzutreffen war, verschwand sie nur wenige Jahre nach ihrer Entdeckung 1981 vollständig aus ihrem natürlichen Lebenraum (TYLER 1991). In Gefangenschaft gehaltene Tiere überlebten zwei weitere Jahre; seitdem war trotz großen wissenschaftlichen Interesses kein Exemplar dieser Amphibienart aufzufinden. Gleichzeitig mit dem Magenbrütenden Frosch verschwand auch eine andere Froschart namens *Taudactylus diurnus*. Faktoren wie übermäßiger Fang, Verschmutzung der Bäche sowie Trockenheit erwiesen sich als unzureichend, um das Phänomen zu erklären.

Bis in die frühen 80er Jahre war 200 Jahre lang kein Aussterben einer Froschart in Australien bekannt geworden (MAHONY 1996). Inzwischen belegen intensive Untersuchungen in einer Reihe von Habitaten, daß in Ost-Australien über 15 Amphibienarten von Rückgängen betroffen und 10 Arten verschwunden sind. Eine Analyse der Studien läßt folgende Rückschlüsse zu: Die Rückgänge erfolgten plötzlich und schnell, z.B. war die 1984 entdeckte zweite Magenbrütende Froschart (*Rheobatrachus vitellinus*) bereits im Frühjahr 1985 ebenfalls verschwunden (Abb. 3). Bei einer Verminderung der Habitatqualität durch Abholzen wäre jedoch zu erwarten gewesen, daß sich die Tiere in weniger beeinträchtigte Gebiete zurückziehen. Ebenso konnten Umweltgifte und vom Menschen ausgesetzte räuberische Fische nicht als augenscheinliche Ursache identifiziert werden. LAURANCE (1996) konnte keinen Hinweis auf ungewöhnliche klimatische Bedingungen erbringen. Es ist hingegen auffällig, daß die meisten der vom Rückgang betroffenen Arten in Bächen ablaichen und als Adulttiere in der Nähe der Flüsse leben. Offensichtlich sind australische Amphibienarten in Höhenlagen mit relativ begrenzten Arealen stärker von Rückgängen betroffen als Arten, die unter 300 m Meereshöhe leben. Australische Froscharten, die nicht in montanen Regenwäldern leben und für gewöhnlich in ruhenden Gewässern ablaichen, weisen ebenfalls deutliche Rückgänge an Populationen in Höhenlagen auf. Ähnlich starke Rückgänge und das Zusammenbrechen von Amphibienpopulationen in Höhenlagen sind auch aus anderen Erdteilen bekannt (z.B. BARINAGA 1990, CAREY 1993, FELLERS & DROST 1993, DROST & FELLERS 1996, vgl. auch LAURANCE 1996).

Es gibt indirekte Hinweise, daß für die katastrophalen Rückgänge von Amphibienpopulationen und das mysteriöse Verschwinden einiger Arten aus den montanen Regenwäldern Ost-Australiens ein im Wasser vorkommender eingeschleppter Virus verantwortlich ist, welcher die an

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

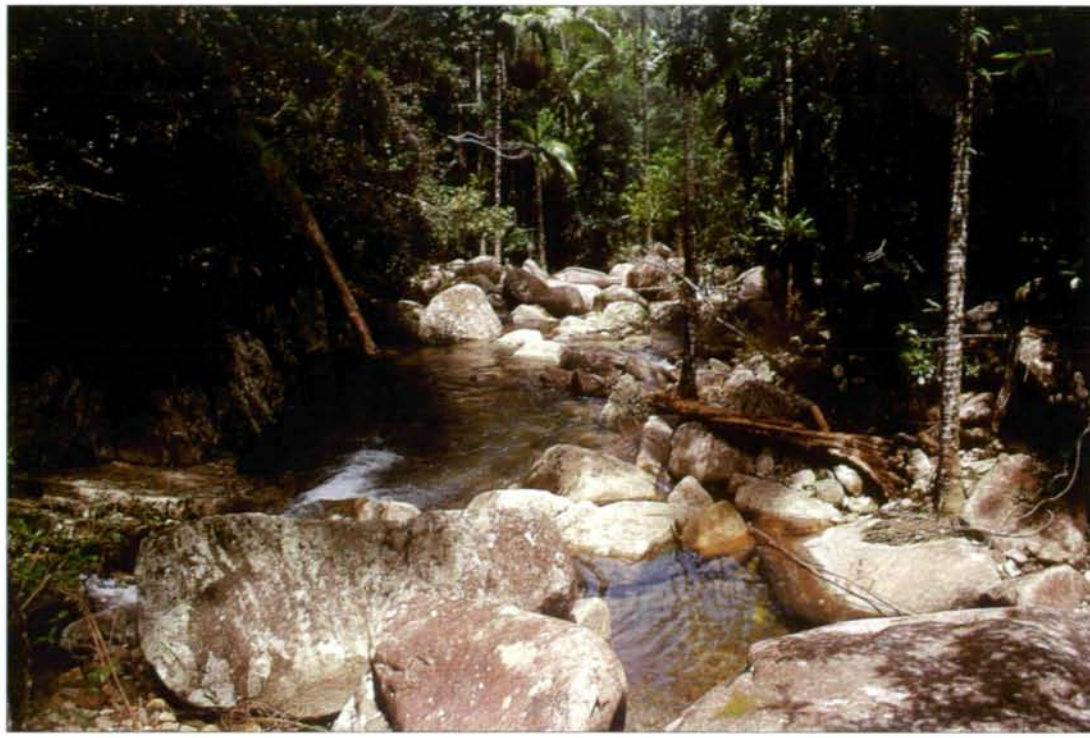

Abb. 3: Cattle Creek – Eungella Nationalpark, Queensland (Australien). In den Fließgewässern des Eungella Nationalparks konnte die im Jänner 1984 erstmals entdeckte Magenbrütende Froschart *Rheobatrachus vitellinus* im März 1985 zum letzten Mal beobachtet werden. Foto: W. Hödl.

Cattle Creek – Eungella National Park, Queensland (Australia), habitat of *Rheobatrachus vitellinus*. Discovered in January 1984, the gastric brooding frog *R. vitellinus* has not been sighted since March 1985.

Flüssen lebenden Frösche infizierte und möglicherweise über andere Tiergruppen wie Fische oder aquatische Insekten verbreitet wurde (LAURANCE et al. 1996). Die selektive Betroffenheit von montanen Froschpopulationen ist im Zusammenhang mit der temperaturbedingten Wirksamkeit des Virus und der verminderten Abwehrkraft der Frösche bei niedrigeren Temperaturen zu betrachten. Der Befall durch einen hoch virulenten Krankheitserreger würde einerseits den epidemieartigen Charakter der schnellen Rückgänge und andererseits ein Auftreten der Verluste in scheinbar ungestörten Gebieten erklären. Ein Nachweis dieser Hypothese muß jedoch erst durch experimentelle Studien und durch die Identifizierung eines Pathogens erbracht werden (MAHONY 1996).

4. Gibt es eindeutige Beweise für einen weltweiten Amphibienrückgang?

Ähnliche Beobachtungen von unerklärlichen Rückgängen von Amphibienpopulationen, die Forscher in ihren Untersuchungen Mitte der 70er bis in die 80er Jahre in unterschiedlichen Gegenden der Erde gewonnen hatten, gaben den Wissenschaftlern Anlaß zur Sorge. Aus diesem Grund wurde im Dezember 1990 eine internationale Arbeitsgruppe namens Declining Amphibian Populations Task Force (DAPTF) gegründet (vgl. BAKER 1997), was mit „Projekt-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

gruppe zu den rückläufigen Amphibienpopulationen" übersetzt werden kann. Die erste Aufgabe der Arbeitsgruppe bestand darin, zu überprüfen, ob es wirklich den Tatsachen entsprach, daß Amphibienpopulationen auf der ganzen Welt aus relativ ungestörten Gebieten verschwinden oder rückläufige Zahlen aufweisen (HALLIDAY & HEYER 1997). Standen die anekdotenhaften Beobachtungen nicht in krassem Widerspruch zu seriösen wissenschaftlichen Untersuchungen? Könnte es sich nicht um ein kurzfristiges Phänomen handeln, von dem sich die Populationen wieder erholen würden?

Ein Grund, welcher eine Einschätzung der Gefährdung von Amphibien erschwert, liegt in der Dynamik von Amphibienpopulationen. Die Anzahl aller Individuen einer Population wird als Populationsgröße bezeichnet. Populationsgrößen sind natürlichen Schwankungen unterworfen, da sich die biotischen und abiotischen Faktoren, welche Geburtenrate, Sterblichkeit, Immigration und Emigration beeinflussen, mit der Zeit ändern (PECHMANN & WILBUR 1994). Herrscht z.B. in einem Jahr große Trockenheit, reicht die Zeit bis zum Austrocknen eines Tümpels oftmals nur für wenige Kaulquappen, um ihre Entwicklung vollenden zu können. Die Anzahl der Nachkommen in einer Population ist demgemäß gering.

Einige Beispiele sollen die hohen Populationsschwankungen bei Amphibien verdeutlichen. Eine mehrjährige Untersuchung von Berven (1995) an 10 Populationen einer nordamerikanischen Froschart (*Rana sylvatica*) zeigte, daß die Zahl der adulten Tiere an den Laichplätzen zwischen den Jahren und zwischen den Teichen erhebliche Unterschiede aufwies. Jähe Rückgänge von 50-80% von einem Jahr zum nächsten waren nicht ungewöhnlich. Ebenso schwankte die Anzahl der Nachkommen zwischen den Jahren beträchtlich und Jahre, in denen der Reproduktionserfolg ausblieb, waren keine Seltenheit. Bei Salamandern der Gattung *Ambystoma* kann die Anzahl der Juvenilen, die in einem Teich metamorphisieren, in aufeinanderfolgenden Jahren zwischen Null und einigen Tausend liegen (PECHMANN et al. 1991). Auch anhand der Daten, die im Zuge des Amphibienprojekt auf der Donauinsel erhoben wurden, ist ersichtlich, wie stark Populationsgrößen bei Amphibien schwanken können (ELLINGER & JEHLE 1997, KOGOJ 1997). Eine Schwierigkeit in der Interpretation von Untersuchungen über Amphibien stellt die Unterscheidung von natürlichen Populationsschwankungen und Rückgängen dar, die aus menschlichen Aktivitäten resultieren.

Kurzfristige Untersuchungen an Amphibienpopulationen bergen das Risiko, Daten falsch zu interpretieren. So gingen die Wissenschaftler in den ersten Jahren nach dem Verschwinden des Magenbrütenden Frosches davon aus, daß die Frösche aufgrund klimatischer Einflüsse wie Trockenheit nicht zum Vorschein kamen, jedoch beim Eintreten besserer Bedingungen wieder auftauchen würden (MAHONY 1996). Die Forderung nach Langzeituntersuchungen an Amphibien trägt dem Umstand Rechnung, daß Ergebnisse einer genauen wissenschaftlichen Prüfung standhalten müssen (vgl. PECHMANN et al. 1991, BLAUSTEIN et al. 1994a, PECHMANN & WILBUR 1994, HALLIDAY & HEYER 1997). Mittlerweile wurden die ersten Artikel, die Reaktionen auf die von der internationalen Arbeitsgruppe geäußerten Sorge um die Amphibien darstellten, in Fachzeitschriften veröffentlicht.

Eine weitere Schwierigkeit in der Beurteilung der Problematik des weltweiten Amphibienrückgangs betrifft unseren Wissensstand hinsichtlich der einzelnen Arten. Während für einige Lurcharten mehrjährige, vergleichende Untersuchungen vorliegen, wissen wir von anderen Amphibienarten kaum etwas über die Lebensweise. Noch sind längst nicht alle Amphibienarten der Wissenschaft bekannt. Neue Arten werden vor allem aus den Tropen beschrieben (z.B. VENCES et al. 1997, MCCRANIE & WILSON 1997), sodaß die Zahl der Amphibienarten ständig

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

nach oben hin korrigiert werden muß (STEBBINS & COHEN 1995). Erstaunlicherweise betreffen die Wissenslücken über die Lebensweise von Amphibien nicht nur tropische Arten, sondern auch vergleichsweise lang bekannte Taxa. Der Donaukammmolch wurde erstmals in vorliegender Langzeitstudie hinsichtlich der Populationsdynamik genau untersucht (siehe ELLINGER & JEHLE 1997).

In wenigen Fällen existieren so ausreichend gute Vergleichsdaten zur Dokumentation von Rückgängen oder Verlusten der Amphibienpopulationen in einem Gebiet wie in der Studie von DROST & FELLERS (1996) im Yosemite-Gebiet (Kalifornien, USA). Die Autoren konnten in ihrer 1992 durchgeführten Untersuchung der Anurenfauna auf die historischen Aufzeichnungen zweier Zoologen aus den Jahren 1915-1919 aufbauen und dadurch Veränderungen in der Verteilung und Häufigkeit der Amphibien nachweisen. Mindestens fünf der sieben im Yosemite-Gebiet heimischen Frosch- bzw. Krötenarten waren in ihren Beständen stark zurückgegangen. Eine Art konnte im Untersuchungsgebiet nicht mehr gefunden werden. Das Vorkommen einer Froschart (*Rana muscosa*), die zu Beginn des Jahrhunderts als die häufigste Art in Yosemite beschrieben worden war, bestand in den 90er Jahren nur mehr in einigen kleinen Populationen. Die Ursache(n) für die schweren Verluste an Amphibienpopulationen sind nicht bekannt. Eine Zerstörung der Lebensräume konnte nicht festgestellt werden. Ein Teil der untersuchten Stellen befindet sich im Schutzgebiet des Yosemite Nationalpark.

Abb. 4: Dramatische Populationsrückgänge sind bei den entlang von Bächen beheimateten Stummelfußfröschen (*Atelopus spp.*) zu verzeichnen. Männchen von *Atelopus zeteki* (Panama-Stummelfuß), Cerro Campana, Panama. Foto: M. Kapfer

Dramatic population declines of the stream-side dwelling toad genus *Atelopus* have been recorded. Male *Atelopus zeteki*, Cerro Campana, Panama.

Trotz aller Schwierigkeiten haben die Anstrengungen vieler Forscher dazu beigetragen, das Wissen um die Problematik der Amphibienrückgänge gegenüber dem Wissensstand von 1990, dem Jahr der Gründung der internationalen Arbeitsgruppe, bedeutend zu verbessern (HALLIDAY & HEYER 1997). Es steht zum gegenwärtigen Zeitpunkt fest, daß Rückgänge von Amphibienpopulationen weltweit stattfinden. Einige Regionen und einige Arten erfahren jedoch drastischere Rückgänge als andere (Abb. 4).

5. Die Suche nach den Ursachen

Die zweite Aufgabe der internationalen Arbeitsgruppe DAPTF ist es, die Ursache(n) für die Rückgänge und das Verschwinden von Amphibien zu erforschen. Wie zu erwarten war und nachgewiesen werden konnte, sind die meisten Rückgänge von Amphibien direkt auf Veränderungen ihrer Lebensräume zurückzuführen (HALLIDAY & HEYER 1997).

Eine Studie in den südlichen Appalachen in North Carolina (USA) verglich den Artenreichtum und die Häufigkeit von Salamandern in Wäldern, die 2 bis 10 Jahre zuvor abgeholzt

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

worden waren, mit den Vorkommen in über 50 Jahre alten Wäldern (PETRANKA et al. 1993). Fast alle Arten von Salamandern wurden durch den Kahlschlag beeinträchtigt. Die Analyse der Fangzahlen läßt den Schluß zu, daß es 50 bis 70 Jahre dauert bis sich Salamanderpopulationen von den Folgen der Abholzung erholen und auf das Niveau vor der Beeinträchtigung ihres Lebensraumes zurückkehren. Die Autoren dieser Studie schätzen, daß das Abholzen der Wälder im Westen von North Carolina zu einem jährlichen Verlust von fast 14 Millionen Salamandern führt. Auch für den Rückgang des Donaukammolchs wird die Zerstörung seiner Lebensräume als Hauptursache angegeben (ARNTZEN et al. 1997).

Die rätselhaften Verluste von Amphibienpopulationen und ganzer Arten aus Gebieten, die weitgehend unbeeinflußt von menschlichen Aktivitäten geblieben waren, mußten jedoch als besonders alarmierend eingestuft werden. Die Möglichkeit, daß die weltweiten Rückgänge von Amphibien eine Reaktion auf die zunehmende Umweltzerstörung darstellen, ist nicht mehr nur von wissenschaftlichem Interesse (BAKER 1997). Einige Beispiele von Untersuchungen, die sich mit den Auswirkungen von anthropogenen Umweltveränderungen auf Amphibien beschäftigen, sollen Ergebnisse und mögliche Implikationen für uns Menschen veranschaulichen.

Im Zuge von Forschungsarbeiten zur Biologie mehrerer Amphibienarten in relativ ungestörten Teilen des Cascade Gebirges in Oregon (USA) dokumentierte das Forscherteam Massensterben von befruchteten Eiern des Frosches *Rana cascadae* und der Kröte *Bufo boreas* (BLAUSTEIN & WAKE 1995). Zusätzlich hatte die Zahl der adulten Tiere über einen Zeitraum von 10 Jahren abgenommen. Die Forscher vermuteten, daß die schwindende Anzahl von Kröten und Fröschen mit der geringen Menge befruchteter Eier zusammenhing, die sich ungestört entwickelten, und begannen nach den Ursachen für die Schäden an den Eiern zu forschen. Ziemlich schnell konnte eine Verschmutzung der Gewässer, in die die Eier abgelegt worden waren, als Grund ausgeschlossen werden. Nachdem Ende der 80er Jahre bekannt wurde, daß die Ozonschicht der Stratosphäre im Abnehmen begriffen sei, fragten sich die Wissenschaftler, ob die Probleme in der Fortpflanzung der beobachteten Amphibien nicht mit einer Zunahme von ultravioletter Strahlung in Verbindung gebracht werden konnten. Ebenso dachten die Forscher, eine Untersuchung dieser Fragestellung könnte erklären, warum viele als rückgängig bekannten Amphibienspezies Arten sind, die im Gebirge leben und ihre Eier in freie, oft seichte Wasserkörper ablegen. Die Eier sind in ihrer Entwicklung lange Zeit direktem Sonnenlicht und somit ultravioletter Strahlung ausgesetzt. Speziell UVB-Strahlung mit einer Wellenlänge von 280-320 nm ist für Organismen sehr schädlich. An Menschen kann sie das Immunsystem beeinträchtigen und zu Hautkrebs beitragen. UV-Strahlung verändert die DNA in den Genen, wodurch die Funktionen von Zellen lahmgelegt und sogar Zellen abgetötet werden können. Viele Organismen besitzen jedoch die Fähigkeit, durch UV-Strahlung verursachte Schäden an der DNA reparieren zu können. Bei diesen Prozessen spielt bei Amphibien das Enzym Photolyase eine Rolle. Die Forscher fanden heraus, daß diejenigen Amphibienarten, an denen rückläufige Populationen nachgewiesen waren, Eier mit einem geringen Anteil an dem Enzym produzierten und deshalb auch weniger Schutz vor UV-Strahlung besaßen. Experimente im Freiland bestätigten, daß ein hoher Prozentsatz an Frosch- und Kröteneiern durch UV-Strahlung abgetötet wurde. Seit Ende der 80er Jahre erkrankte eine steigende Anzahl von Amphibien in Oregon an dem Pilz *Saprolegnia* (z.B. BLAUSTEIN et al. 1994b). Es ist möglich, daß ein Teil der Schäden an den Eiern auf die durch UV-Strahlung verminderte Fähigkeit der Amphibienembryos, Pilzinfektionen abzuwehren, zurückzuführen ist (BLAUSTEIN & WAKE 1995).

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die Forschung bezüglich der Zusammenhänge zwischen Amphibienrückgängen und Umweltverschmutzung steckt noch in den Kinderschuhen (vgl. DUNSON et al. 1992). Die meisten Daten zur Gefahr von Chemikalien für Wirbeltiere wurden an Tiergruppen wie Säugern, Fischen und Vögeln erhoben (HALL & HENRY 1992). Es ist jedoch zu wenig erforscht, inwieweit Sicherheitsstandards für andere Wirbeltiergruppen adäquat für Amphibien sind. So wirkt z.B. Formalin im Vergleich mit Fischen selektiv toxisch auf Amphibienlarven. Der Luftschadstoff Formaldehyd löst sich leicht in Wasser und ergibt in wässriger Lösung Formalin. Der starke Anstieg dieses Giftstoffes könnte erhebliche Auswirkungen auf Amphibienpopulationen haben.

Untersuchungen an Kaulquappen erbrachten einen Zusammenhang zwischen den Einwirkungen von Umweltschadstoffen und dem Auftreten von Deformationen an den Larven. Mittlerweile gibt es spezielle Testverfahren (FETAX), um den Effekt chemischer Schadstoffe auf die Entwicklung von nordamerikanischen Fröschen und Kröten zu untersuchen (BLAUSTEIN 1994). Studien im niederösterreichischen Weinviertel (Österreich) wiesen eine hochgradige Belastung von Anurenlaich und Kaulquappen mit Schwermetallen und dem Pestizid Lindan nach (GRILLITSCH & CHOVANEC 1995). Die Rückstände an Schwermetallen erreichten Konzentrationen, die die Amphibien einem potentiellen Risiko aussetzen, und bedeuten nicht nur für Amphibien einen erheblichen Umweltstreß.

Bestimmte chemische Verbindungen greifen nachweislich in Entwicklungsprozesse ein, indem sie z.B. natürlich vorkommende Hormone imitieren (STEBBINS & COHEN 1995). Die Konsequenzen können weitreichend sein, da Hormone eine entscheidende Rolle in der Steuerung der Entwicklung spielen. Obwohl die endokrinen Auswirkungen auf Amphibien wenig untersucht sind, belegen Studien an anderen Wirbeltiergruppen und an Menschen schwere Schäden wie Schilddrüsenfehlfunktion, herabgesetzte Fruchtbarkeit, Mißbildungen, Auswirkungen auf die biologische Geschlechtsausbildung und Schäden am Nerven- und Immunsystem. Die Auswirkungen variieren in Abhängigkeit von der Spezies, der chemischen Verbindung und dem Zeitpunkt der Wirkung auf die Entwicklung, sie zeigen sich jedoch meist an den Nachkommen. Ein bekanntes Beispel für Schäden an Menschen ist das synthetische Östrogen Diethylstilbestrol (DES), welches von den 40er Jahren bis 1970 Frauen in den USA in großem Umfang gegen Fehlgeburten verschrieben worden war. Die mit DES behandelten Frauen sind einem erhöhten Risiko ausgesetzt, an Brustkrebs zu erkranken (GIUSTI et al. 1995). An den Töchtern dieser Frauen wurde ein hohes Risiko der Erkrankung an cervicovaginalem Krebs festgestellt.

Es ist bekannt, daß die Versauerung von Wasser und Boden negative Auswirkungen auf den Bestand von Amphibien hat (DUNSON et al. 1992, WYMAN & JANCOLA 1992). Unklar ist, in welchem Ausmaß die zunehmende Versauerung für die weltweiten unerklärlichen Rückgänge von Amphibien verantwortlich ist. In Norwegen zählt die Wirkung von Saurem Regen zu den Hauptursachen der Bedrohung von Amphibien (DOLMEN 1987). Eine Untersuchung des Wasserchemismus der Laichgewässer in der Sierra Nevada (Kalifornien) erbrachte jedoch keinen Beleg für die These, daß die starken Rückgänge der Amphibienpopulationen auf eine Versauerung zurückzuführen wären (BRADFORD et al. 1994). Amphibienarten zeigen große Unterschiede hinsichtlich der Toleranz des Säuregehalts von Lebensräumen (WYMAN & JANCOLA 1990, BLAUSTEIN 1994, GRIFFITHS 1996). Bei terrestrisch lebenden Salamandern erhöht der niedrige pH-Wert des Waldbodens die Gefahr der Austrocknung und beeinflußt die Regulation des Ionen- und Wasserhaushalts der Tiere (WYMAN 1990, WYMAN & JANCOLA 1990). Das Beispiel der Kreuzkröte in England zeigt, daß die hohe Sensibilität dieser Art in bezug auf die

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Wasseransäuerung durch Umweltverschmutzung in Verbindung mit anderen Ursachen zu Rückgängen in den Beständen geführt hat (BEEBEE et al. 1990).

Klimatische Faktoren wie Temperatur und Niederschläge beeinflussen Amphibien in ihrem Fortpflanzungsverhalten und in der Entwicklung der Larven. Viele Amphibienarten könnten sehr empfindlich auf Langzeitveränderungen im Klima reagieren (HALLIDAY & HEYER 1997). Mehrjährige Studien an Amphibienpopulationen in England ergaben, daß Veränderungen im Reproduktionszyklus von Amphibien mit kontinuierlich steigenden Durchschnittstemperaturen im Winter bzw. Frühjahr einhergingen (BEEBEE 1995). Im Laufe von 17 Jahren verschob sich der Zeitpunkt des ersten Ablaichens der Teichfrösche (*Rana esculenta*) und das Datum der Zuwanderung adulter Teichmolche (*Triturus vulgaris*) um ca. 9-10 Tage pro Temperaturerhöhung um 1°C. Die Amphibien hatten nach weniger als zwei Jahrzehnten um einige Wochen früher mit ihrer Fortpflanzung begonnen. Wissenschaftliche Untersuchungen zu den Auswirkungen von Globaler Erwärmung auf Amphibienpopulationen sind noch im Laufen.

Aus den Studien zu den möglichen Ursachen der Amphibienrückgänge geht hervor, daß kein einzelner Faktor für die Rückgänge verantwortlich gemacht werden kann, obwohl alle bekannten und wahrscheinlichen Ursachen indirekt aus den zerstörerischen Auswirkungen resultieren, die der Mensch auf die Umwelt hat. In vielen Fällen sind mehrere Faktoren dokumentiert, die den Rückgang einer Population bewirkt hatten (siehe oben).

6. Was kümmern uns Amphibien?

Liebhaberinnen und Liebhabern von Amphibien stellt sich die aufgeworfene Frage nicht. Die genannten Beispiele für die Rückgänge dieser Tiergruppe im Zusammenhang mit Schadstoffen und Umweltgiften belegen jedoch deutlich, daß wir Menschen schon aus Eigeninteresse der angesprochenen Problematik Aufmerksamkeit schenken sollten.

Amphibien sind in vielerlei Hinsicht dazu geeignet, als Bioindikatoren den Zustand unserer Umwelt widerzuspiegeln und Umweltveränderungen anzuzeigen (vgl. VITT et al. 1990, BLAUSTEIN 1994, STEBBINS & COHEN 1995). In vielen Ökosystemen nehmen Amphibien eine zentrale Rolle ein und sind ein wichtiger Bestandteil der Biomasse in einer Reihe von Lebensräumen. Das Beutespektrum adulter Amphibien umfaßt eine Vielzahl an Tierarten, darunter eine Reihe von Insekten. Ihrerseits dienen Amphibien anderen Wirbeltieren wie Süßwasserfischen, Schlangen sowie einigen Vögel- und Säugerarten als wichtige Nahrungsgrundlage. Von Interesse ist in diesem Zusammenhang die Untersuchung der Anreicherung von Schadstoffen in der Nahrungskette (siehe z.B. RUSSELL & HECNAR 1996).

Amphibien besitzen eine für Flüssigkeiten und Gase durchlässige Haut, die nicht von harten Schuppen, Haaren oder Federn bedeckt ist, und über die sie atmen und Wasser absorbieren. Die Eier der Amphibien sind unbeschalt. Über die Oberflächen von Haut und Eiern werden Schadstoffe und Krankheitserreger direkt aus Luft, Wasser und Boden aufgenommen. Der komplexe Lebenszyklus vieler Amphibienarten setzt die Tiere im Laufe ihres Lebens gleichermaßen aquatischen und terrestrischen Umwelteinflüssen aus (DUNSON et al. 1992). Aus diesem Grund lassen sich am Gesundheitszustand der Amphibien die Auswirkungen einer Kombination vieler einzelner Faktoren in ihren Lebensräumen ablesen. Nichtzuletzt zeigen Amphibien aufgrund ihrer augeprägten Ortstreue lokale Umweltbedingungen an – in Regionen, in denen auch wir Menschen leben.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die Ausbildung der Amphibienhaut als Organ für Atmung und Osmoregulation bedingt, daß die äußere Schicht der Haut relativ dünn ist und wenig mechanischen Schutz bietet. Aus diesem Grund werden von in der Haut liegenden Drüsen eine Vielzahl unterschiedlicher chemischer Sekrete produziert, die die Tiere vor Schimmelpilzen, Bakterien und anderen Krankheitserregern schützen. Bei australischen Froscharten fand man ein Peptid namens Caerin, welches eine vielversprechende antibiotische und sogar antivirale Wirkung zeigte (STEBBINS & COHEN 1995). Die Curare-ähnlichen schmerzstillenden Eigenschaften der Hautsekrete von Pfeilgiftfröschen sind bereits seit einiger Zeit bekannt. Nun wurde ein weiterer schmerzlösender Stoff einer bestimmten Pfeilgiftfroschart isoliert, der sich in Versuchen als sehr effektiv erwies und nun synthetisch erzeugt werden soll. Ein anderes Froschpeptid eröffnet neue Möglichkeiten für das Verständnis von Prozessen im menschlichen Gehirn (Abb. 5). An den Magenbrütenden Fröschen wurde die Substanz Prostaglandin E2 entdeckt, welche die Produktion von Magensäure unterbindet und in der Behandlung von Magengeschwüren untersucht wird. Die Erforschung der Hautsekrete von Amphibien könnte wertvolle Beiträge für Fortschritte in der Humanmedizin liefern, sofern diese Informationen nicht mit den Arten verloren gehen (siehe Magenbrütende Frösche).

Trotz der angeführten Nutzen für uns Menschen bleibt die Tatsache bestehen, daß Amphibien wie alle anderen Tierarten ein Recht auf Leben haben. Wir Menschen haben die ethische Verpflichtung dieses Leben nicht durch unsere Aktivitäten zu bedrohen.

Abb. 5: In der Rückenhaut der amazonischen Makifroschart *Phyllomedusa bicolor* wurden hochaktive humanmedizinisch relevante Peptide nachgewiesen. Foto: W. Hödl.

The dorsal skin of the Amazonian treefrog *Phyllomedusa bicolor* produces highly active peptides, which are applied in medical research.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

7. Was können wir zum Schutz der Amphibien tun?

Voraussetzung für den Schutz von Lurchen und den Erhalt der Amphibienbestände in einer Region sind die genaue Kenntnis der Ansprüche einer bestimmten Art sowie die Analyse der Faktoren, die zum Rückgang von Amphibienpopulationen geführt haben. Die irritierenden Berichte über Rückgänge aus unterschiedlichen Gebieten haben Amphibienforscher und -forscherinnen veranlaßt, Rückgänge zu dokumentieren, Hypothesen der möglichen Ursachen zu erstellen sowie experimentelle Nachweise zu erbringen. Die Verwendung neuer standardisierter Methoden erleichtert die Vergleichbarkeit von Einzelstudien (HEYER et al. 1994). Die Ergebnisse der im Hinblick auf die weltweiten Amphibienrückgänge initiierten Untersuchungen werden ein besseres Bild vom gegenwärtigen Zustand dieser Tiergruppe zeichnen. Dennoch führt das Sammeln von mehr und mehr Daten nicht automatisch zu einem besseren Schutz für Lebewesen (vgl. SARKAR 1996). Einzelstudien sind arbeitsintensiv und benötigen Zeit für gesicherte Ergebnisse. Wissenschaftler hüten sich davor, vorschnelle Schlüsse zu ziehen, die ihre Glaubwürdigkeit in Frage stellen könnten. Angesichts des weltweiten Artensterbens und der daraus resultierenden Konsequenzen (REAKA-KUDLA et al. 1997) erscheint es mir dennoch gerechtfertigt, davon auszugehen, daß sich die schlimmsten Befürchtungen auch in bezug auf Amphibien bewahrheiten könnten.

In den letzten Jahren ist die Popularität von Amphibien stark gestiegen: die zuvor oft als ekelig bekannten Amphibien wurden als liebe Frösche Markenzeichen für unterschiedlichste Produkte, die in den Köpfen der Konsumenten als umweltfreundlich eingestuft werden sollten. Das Anlegen von Gartenteichen erfreut sich großer Beliebtheit und das Wort Biotop wird umgangssprachlich als Synonym für diese kleinen Feuchtlebensräume gebraucht. Ein Teich im Garten erfreut nicht nur das Auge des Betrachters, sondern erhöht die Artenvielfalt an Tieren und Pflanzen. Wer jedoch weiterhin Unkrautvernichtungsmittel einsetzt, um einheimische Blumen, die die Lebensgrundlage für viele Insekten darstellen, aus dem Garten fernzuhalten, kann nicht erwarten, Fröschen und Molchen einen guten Platz zum (Über-)Leben anzubieten. Selbst an dem kleinen Lebensraum Garten ist ersichtlich, wie einzelne Maßnahmen ein ganzes System beeinflussen. Nachhaltige Schutzmaßnahmen für bestimmte Tiergruppen können sich nicht auf lokale Aktionen beschränken. Den eigenen Garten giftfrei zu halten oder einen Teich anzulegen ist ein Anfang. Wenn die Nachbarn weiterhin Biozide in die Umwelt einbringen und die Zerstückelung der Habitate voranschreitet, ist der Schutz von Amphibien dennoch nicht gewährleistet. Auch auf Ökosysteme übertragen läßt sich folgendes feststellen: Habitatschutz ist die Voraussetzung für die Erhaltung von Amphibienarten; damit ist jedoch nicht genug getan! Am Beispiel des Sauren Regens wird deutlich, daß sich die Wirkung von Schadstoffen nicht auf die unmittelbar angrenzenden Gebiete des Produktionsortes beschränkt. Die Bewahrung der Vielfalt an Leben auf der Erde erfordert den Einsatz jedes/r einzelnen im persönlichen Bereich wie auch zur Durchsetzung politischer Entscheidungen.

Die voraussichtlich bis zum Jahr 2001 vorliegenden Ergebnisse der Aktivitäten der DAPTF-Abeitsgruppe werden in Empfehlungen münden, die den Rückgängen der Amphibienpopulationen Einhalt gebieten sollen. Als Teil der „Species Survival Commission" der Naturschutz-Union (IUCN) nimmt die internationale Arbeitsgruppe DAPTF Einfluß auf Regierungsstellen und regierungsunabhängige Gruppierungen in aller Welt. Die DAPTF hat ihren weltweiten Stützpunkt an der Open University, Milton Keynes, Großbritannien und ist in über 90 regio-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

nale und themenspezifische Arbeitsgruppen gegliedert. Ende Februar 1997 wurde auch in Österreich eine regionale Arbeitsgruppe DAPTF-Austria unter der Patronanz der „Österreichischen Gesellschaft für Herpetologie (ÖGH)" gegründet, deren Vorsitz Frau Dr. Britta Grillitsch übernommen hat. Interessentinnen und Interessenten wenden sich bitte an nachstehende Adresse:

Dr. Britta Grillitsch
DAPTF Working Group for Austria
Veterinärmedizinische Universität Wien
Josef Baumann-Gasse 1
A-1210 Wien
Tel.: (01) 25077-4601
Fax: (01) 25077-4790
e-mail: britta.grillitsch@vu-wien.ac.at

Die DAPTF informiert im Newsletter FROGLOG über die neuesten Forschungsergebnisse. FROGLOG (in englischer Sprache) kann über folgende Adresse bestellt werden:

John W. Wilkinson
Department of Biology, The Open University, Walton Hall
Milton Keynes, MK7 6AA, UK
e-mail: DAPTF@open.ac.uk
Über Internet kann FROGLOG unter
http://acs-info.open.ac.uk/info/newsletter/FROGLOG.html abgerufen werden.

Danksagung

Meiner Kollegin Mag. Sabine Greßler und Herrn Richard Gemel von der Herpetologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien möchte ich für die Bereitstellung einiger Fachartikel danken. Dr. Günter Gollmann, Dr. Walter Hödl und meine Kollegin Eva Kogoj lieferten infolge der kritischen Durchsicht meines Manuskripts wertvolle Anregungen. Meinem Mann danke ich für seine Geduld und Nachsicht.

Literatur

ARNTZEN J. W., BUGTER R. J. F., COGALNICEANU D. & G. P. WALLIS (1997): The distribution and conservation status of the Danube crested newt, *Triturus dobrogicus*. Amphibia-Reptilia **18**: 133-142.

BAKER J. (1997): The Declining Amphibian Populations Task Force. British Herpetological Society Bulletin **59**: 35-38.

BARANDUN J. (1990): Reproduction of yellow-bellied toads *Bombina variegata* in a man-made habitat. Amphibia-Reptilia **11**: 277-284.

BARINAGA M. (1990): Where have all the froggies gone? Science **247**: 1033-1034.

BEEBEE T. J. C. (1979): Habitats of the British amphibians (2): Suburban parks and gardens. Biological Conservation **15**: 241-257.

BEEBEE T. J. C. (1983): Amphibian breeding sites in Sussex 1977-1983: Pond losses and changes in species abundance. British Journal of Herpetology **6**: 342-346.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

BEEBEE T. J. C. (1995): Amphibian breeding and climate. Nature **374**: 219-220.

BEEBEE T. J. C., FLOWER R. J., STEVENSON A. C., PATRICK S. T., APPLEBY P .G., FLETCHER C., MARSH C., NATKANSKI J., RIPPEY B. & R. W. BATTARBEE (1990): Decline of the natterjack toad *Bufo calamita* in Britain: Palaeoecological, documentary and experimental evidence for breeding site acidification. Biological Conservervation **53**: 1-20.

BERVEN K. A. (1995): Population regulation in the wood frog, *Rana sylvatica*, from three diverse geographic localities. Australian Journal of Ecology **20**: 385-392.

BLAUSTEIN A. R. (1994): Chicken little or Nero´s fiddle? A perspective on declining amphibian populations. Herpetologica **50**: 85-97.

BLAUSTEIN A. R., HOKIT D. G., O´HARA R. K. & R. A. HOLT (1994b): Pathogenic fungus contributes to amphibian losses in the Pacific Northwest. Biological Conservation **67**: 251-254.

BLAUSTEIN A. R. & D. B. WAKE (1995): The puzzle of declining amphibian populations. Scientific American (April 1995): 56-61.

BLAUSTEIN A. R., WAKE D. B. & W. P. SOUSA (1994a): Amphibian declines: Judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. Conservation Biology **8**: 60-71.

BRADFORD D. F., GORDON M. S., JOHNSON D. F., ANDREWS R. D. & W. B. JENNINGS (1994): Acidic deposition as an unlikely cause for amphibian population declines in the Sierra Nevada, California. Biological Conservation **69**: 155-161.

CAREY C. (1993): Hypothesis concerning the causes of the disappearance of boreal toads from the mountains of Colorado. Conservation Biology **7**: 355-362.

CARSON R. (1990): Der stumme Frühling. Verlag C. H. Beck, München.

DAPTF WORKING GROUP FOR SERBIA AND MONTENEGRO (1996): Green frogs exploited in the former Yugoslavia. Froglog -Newsletter of the IUCN/SSC Declining Amphibian Populations Task Force **19**: 3-4

DOLMEN D. (1987): Hazards to Norwegian amphibians. In: GELDER J. J. VAN, STRIJBOSCH H. & P. J. M. BERGERS (Hrsg.), Proceedings 4th O.G.M. of Societas Europaea Herpetologica, Nijmegen, pp. 119-122.

DROST C. A. & G. M. FELLERS (1996): Collapse of a regional frog fauna in the Yosemite area of the California Sierra Nevada, USA. Conservervation Biology **10**: 414-425.

DUNSON W. A., WYMAN R. L. & E. S. CORBETT (1992): A symposium on amphibian declines and habitat acidification. Jounal of Herpetology **26**: 349-352.

ELLINGER N. & R. JEHLE (1997): Struktur und Dynamik der Donaukammolchpopulation (*Triturus dobrogicus*, Kiritzescu 1903) am Endelteich bei Wien: Ein Überblick über neun Untersuchungsjahre. In: HÖDL. W., JEHLE R. & G. GOLLMANN (Hrsg.): Populationsbiologie von Amphibien – eine Langzeitstudie auf der Wiener Donauinsel (1986-1996). Stapfia **51:** 133–150.

FELDMANN R. (1978): Herpetologische Bewertungskriterien für den Kleingewässerschutz. Salamandra **14**: 172-177.

FELLERS G. M. & C. A. DROST (1993): Disappearance of the Cascades frog *Rana cascadae* at the southern end of ist range, California, USA. Biological Conservation **65**: 177-181.

FOG K. (1995): Amphibian conservation in Denmark. Froglog -Newsletter of the IUCN/SSC Declining Amphibian Populations Task Force **13**: 1-2.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

GAMRADT, S. C. & L. B. KATS (1996): Effect of introduced crayfish and mosquitofish on California newts. Conservation Biology **10**: 1155-1162.

GELDER J. J. VAN & P. H. A . GROOTEN (1992): The use of small landscape elements by newts. In: KORSÓS Z. & I. KISS (Hrsg.), Proceedings 6th O.G.M. of Societas Europaea Herpetologica, Budapest 1991, pp. 177-181.

GIUSTI R. M., IWAMOTO K. & E. E. HATCH (1995): Diethylstilbestrol revisited: A review of the long-term health effects. Annals of Internal Medicine **122**: 778-788.

GOLDSCHMID U. & C. GRÖTZER (1993): Innovation Grün. Lebensräume von Menschenhand – ein wasserbauliches Arbeitsbuch. Bohmann Druck und Verlag, Wien.

GRIFFITHS R. A. (1996): Newts and Salamanders of Europe. Academic Press, London.

GRILLITSCH B. (1985): Der Schutzstatus der heimischen Amphibien und Reptilien. ÖGH-Nachrichten **3**: 13-16.

GRILLITSCH B. & A. CHOVANEC (1995): Heavy metals and pesticides in anuran spawn and tadpoles, water and sediment. Toxicological and Environmental Chemistry **50**: 131-155.

HALL R. J. & P. F. P. HENRY (1992): Assessing effects of pesticides on amphibians and reptiles: status and needs. Herpetological Journal **2**: 65-71.

HALLEY J. M., OLDHAM R. S. & J. W. ARNTZEN (1996): Predicting the persistence of amphibian populations with the help of a spatial model. Journal of Applied Ecology **33**: 455-470.

HALLIDAY T. R. & W. R. HEYER (1997): The case of the vanishing frogs. Technology Review May/June 1997: 56-63.

HAYES M. P. & M. R. JENNINGS (1986): Decline of ranid frog species in western North America: Are bullfrogs (*Rana catesbeiana*) responsible? Journal of Herpetology **20**: 490-509.

HEUSSER H. (1960): Über die Beziehungen der Erdkröte (*Bufo bufo* L.) zu ihrem Laichplatz II. Behaviour **16**: 93-109.

HEUSSER H. (1969): Die Lebensweise der Erdkröte, *Bufo bufo* (L.); Das Orientierungsproblem. Revue Suisse de Zoologie **76**: 443- 518.

HEYER W. R., DONELLY M. A., MCDIARMID R. W., HAYEK L.-A. C. & M. S. FOSTER (Hrsg.) (1994): Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., and London.

KOGOJ E. (1997): Populationsdynamik von Amphibien an einem Sekundärgewässer der Wiener Donauinsel (Österreich): Ein Vergleich von zwölf Taxa und neun Untersuchungsjahren (1986-1987, 1989-1995). In: HÖDL. W., JEHLE R. & G. GOLLMANN (Hrsg.): Populationsbiologie von Amphibien: eine Langzeitstudie auf der Wiener Donauinsel. Stapfia **51:** 183–213.

KUHN J. (1987): Straßentod der Erdkröte (*Bufo bufo* L.): Verlustquoten und Verkehrsaufkommen, Verhalten auf der Straße. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg **41**: 175-186.

KUPFERBERG S. J. (1993): Bullfrogs (*Rana catesbeiana*) invade a northern California river: A plague or species coexistence? Froglog -Newsletter of the IUCN/SSC Declining Amphibian Populations Task Force **7**: 4.

JEDICKE E. (1992): Die Amphibien Hessens. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

LAURANCE W. F. (1996): Catastrophic declines of Australian rainforest frogs: Is unusual weather responsible? Biological Conservation **77**: 203-212.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

LAURANCE W. F., MCDONALD K. R. & R. SPEARE (1996): Epidemic disease and the catastrophic decline of Australian rain forest frogs. Conservation Biology **10**: 406-413.

LIPS K. R. (1997): Recent amphibian declines in lower Central America. Froglog – Newsletter of the IUCN/SSC Declining Amphibian Populations Task Force **22**: 2-3.

MAGISTRAT DER STADT WIEN, MA 66 (Hrsg.) (1996): Statistisches Jahrbuch der Stadt Wien 1995. Eigenverlag, Wien

MAHONY M. (1996): The decline of the Green and Golden Bell Frog *Litoria aurea* viewed in the context of declines and disappearances of other Australian frogs. Australian Zoologist **30**: 237-247.

MCCRANIE J. R. & L. D. WILSON (1997): A review of the *Eleutherodactylus milesi*-like frogs (Anura, Leptodactylidae) from Honduras with the description of four new species. Alytes **14**: 147-174.

MICHLMAYR F. (1997): Vom Römerlager Vindobona zur Donauinsel. In: HÖDL W., JEHLE R. & G. GOLLMANN (Hrsg.): Populationsbiologie von Amphibien – eine Langzeitstudie auf der Wiener Donauinsel (1986-1996). Stapfia **51:** 13–25.

MORGAN L. A. & W. A. BUTTEMER (1996): Predation by the non-native fish *Gambusia holbrooki* on small *Litorea aurea* and *L. dentata* tadpoles. Australian Zoologist **30**: 143-149.

NÖLLERT A. & C. NÖLLERT (1992): Die Amphibien Europas. Bestimmung, Gefährdung, Schutz. Kosmos Naturführer, Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart.

PECHMANN J. H. K., SCOTT D. E., SEMLITSCH R. D., CALDWELL J. P., Vitt L. J. & J. W. GIBBONS (1991): Declining amphibian populations: The problem of separating human impacts from natural fluctuations. Science **253**: 892-895.

PECHMANN J. H. K. & H. M. WILBUR (1994): Putting declining amphibian populations in perspective: natural fluctuations and human impacts. Herpetologica **50**: 65-84.

PETRANKA J. W., ELDRIDGE M. E. & K. E. HALEY (1993): Effects of timber harvesting on southern Appalachian salamanders. Conservation Biology **7**: 363-370.

POUNDS J. A. & M. L. CRUMP (1994): Amphibian declines and climate disturbance: The case of the golden toad and the harlequin frog. Conservation Biology **8**: 72-85.

POUNDS J. A. & M. P. FOGDEN (1996): Conservation of the golden toad: A brief history. British Herpetological Society Bulletin **55**: 5-7.

REAKA-KUDLA M. L., WILSON D. E. & E. O. WILSON (Hrsg.) (1997): Biodiversity II: Understanding and Protecting our Biological Resources. Joseph Henry Press, Washington, D.C.

RUSSELL R. W. & S. J. HECNAR (1996): The ghost of pesticides past? Froglog-Newsletter of the IUCN/SSC Declining Amphibian Populations Task Force **19**: 1.

SARKAR S. (1996): Ecological theory and anuran declines. BioScience **46**: 199-207.

SAVAGE J. M. (1966): An extraordinary new toad (*Bufo*) from Costa Rica. Revista de Biologia Tropical **14**: 153-167.

SCHLUPP I. & R. PODLOUCKY (1994): Changes in breeding site fidelity: A combined study of conservation and behaviour in the common toad *Bufo bufo*. Biological Conservation **69**: 285-291.

SCHNEEWEISS N. & U. SCHNEEWEISS (1997): Amphibienverluste infolge mineralischer Düngung auf Agrarflächen. Salamandra **33**: 1-8.

SJÖGREN P. (1991): Extinction and isolation gradients in metapopulations: the case of the pool frog (*Rana lessonae*). Biological Journal of the Linnean Society **42**: 135-147.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

STEBBINS R. C. & N. W. COHEN (1995): A Natural History of Amphibians. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

TIEDEMANN F. (Hrsg.) (1990): Lurche und Kriechtiere Wiens. Im Auftrag des Magistrates der Stadt Wien, MA 22 (Umweltschutz). Wien: J&V Edition Wien.

TYLER M. J. (1989): Australian frogs. Victoria, Australia: Viking O'Neil Penguin Books Australia Ltd., Victoria, Australia.

TYLER M. J. (1991): Declining amphibian populations - a global phenomenon? An Australian perspective. Alytes **9**: 43-50.

VENCES M., GLAW F. & F. ANDREONE (1997): Description of two new frogs of the genus *Mantidactylus* from Madagascar, with notes on *Mantidactylus klemmeri* (Guibé, 1974) and *Mantidactylus webbi* (Grandison, 1953) (Amphibia, Ranidae, Mantellinae). Alytes **14**: 130-146.

VITT L. J., CALDWELL J. P., WILBUR H.M . & D. C. SMITH (1990): Amphibians as harbingers of decay. BioScience **40**: 418.

WEIßMAIR W. (1996): Amphibien – Gefährdung und Schutz. Bemerkungen zur aktuellen Verbreitung einiger Arten in Oberösterreich. In: HÖDL W. & G. AUBRECHT (Hrsg.): Frösche, Kröten, Unken. Aus der Welt der Amphibien. Stapfia **47**: 145-175.

WINKLER C. & C. BRAUNS (1990): Zur Ökologie von Molchen in wassergefüllten Wagenspuren einer Mischwaldfläche im Südniedersächsischen Bergland. Salamandra **26**: 298-307.

WYMAN R. L. (1990): What's happening to the amphibians? Conservation Biology **4**: 350-352.

WYMAN R. L. & J. JANCOLA (1992): Degree and scale of terrestrial acidification and amphibian community structure. Journal of Herpetology **26**: 392-401.

Anschrift der Verfasserin:
Mag. Susanne Sticht
Effingergasse 15/2/5
A-1160 Wien, Austria
femail: susanne.sticht@univie.ac.at